

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

158

ANNÉE 1940

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

par

Gabrielle BENTKOWSKI

Née le 30 Août 1912, à St Laurent d'Aigouze (Gard).

LA CATARACTE
PAR LES IRRADIATIONS DU RADIUM
ET DES RAYONS X
Etude clinique

Président : M. VELTER, Professeur

PARIS
VIGOT FRÈRES, Éditeurs
23, Rue de l'École-de-Médecine, 23
1940



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1940

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

par

Gabrielle BENTKOWSKI

Née le 30 Août 1912, à St Laurent d'Aigouze (Gard).

LA CATARACTE

**PAR LES IRRADIATIONS DU RADIUM
ET DES RAYONS X**

Etude clinique

Président : M. VELTER, Professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, Éditeurs

23, Rue de l'École-de-Médecine, 23

1940

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOIN.
Pathologie médicale	PASTEUR-VALLERY- RADOT.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	AUBERTIN.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LEVY-VALENSI.
Pathologie expérimentale et comparée	Henri BENARD.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	ABRAMI.
Clinique médicale	FIESSINGER.
	LOEPER.
Hygiène et clinique de la première enfance	RATHERY.
Clinique des maladies des enfants	LEREBoullet.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	NOBECOURT.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	LAIGNEL-LAVASTINE.
Clinique des maladies du système nerveux	GOUGEROT.
Clinique des maladies infectieuses	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale	CUNEO.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	GREGOIRE.
Clinique urologique	LENORMANT.
	VELTER.
Clinique d'accouchements	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique gynécologique	JEANNIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LEVY-SOLAL.
Clinique thérapeutique médicale	OMBREDANNE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	MOCQUOT.
Clinique thérapeutique chirurgicale	HARVIER.
Clinique propédeutique	LEMAITRE.
Clinique de la Tuberculose	Pierre Duval.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	M. VILLARET.
Clinique de cardiologie	TROISIER.
Clinique de neuro-chirurgie	MATHIEU.
Assistance Médico-sociale	LAUBRY.
	Clovis VINCENT.
	N...
Professeurs sans chaire	HAZARD.
	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE	Pathologie chirurgicale.
BARIETY	Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne).	Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin).	Hydrologie.
BONNET	Bactériologie.
BOULANGER	Chimie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BROUET	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CACHERA	Pathologie médicale.
CORDIER	Anatomie.
COSTE	Pathologie médicale.
COUVELAIRE (Roger).	Urologie.
DELARUE	Anatomie pathologique.
DELAY	Pathologie médicale.
DEGREZ (H.)	Physique.
DESOILLE	Médecine légale.
DIGONNET	Obstétrique.
DOGNON	Physique.
FEVRE	Pathologie chirurgicale.
FUNCK - BRENTANO.	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GARCIN	Pathologie médicale.
Mlle GAUTHIER-VILLARS.	Anatomie pathologique.
GAYET	Physiologie
DE GENNES	Pathologie médicale.

MM.

GIROUD	Histologie.
HALPHEN	Pathologie médicale.
HAGUENAU	Oto - rhino - laryngologie.
JOANNON	Hygiène.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL ..	Obstétrique.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LENEGRE	Pathologie médicale.
Mlle J. LEVY	Pharmacologie.
MARCHAL	Pathologie médicale.
MENEGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PATEL	Pathologie chirurgicale.
PETIT - DUTAILLIS.	Pathologie chirurgicale.
RENARD	Ophtalmologie.
RICHET	Physiologie.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
SICARD	Pathologie chirurgicale.
SOULIE	Pathologie médicale.
SUREAU	Obstétrique.
TURPIN	Pathologie médicale.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Obstétrique.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.
GUENIOT	Pharmacologie.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS ..	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.
VAUDESCAL	Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE ..	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale.
BRULE		BROcq	
CATHALA		CADENAT	
CHABROL		GATELLIER	
CHEVALLIER ..		de GAUDART ..	
DONZELOT		d'ALLAINES ..	
DUVOIR		LEVEUF	
GASTINEL		MOULONGUET ..	
HUGUENIN		MOURE	
LAROCHE (G.) ..		QUENU	
LIAN			
MOREAU			
PIEDELIEVRE ..			
SEZARY			

MM.	
EGALLE	Clinique obstétricale.
METZGER	
PORTES	
VIGNES	

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON ARRIERE GRAND-PERE
LE DOCTEUR AMILCAR BENTKOWSKI

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE
LE DOCTEUR LOUIS BENTKOWSKI
Médaille d'or des épidémies

A MON ONCLE
LE DOCTEUR HENRI BENTKOWSKI
Chevalier de la Légion d'Honneur
Médaille Militaire — Croix de Guerre

Un siècle de médecine et de dévouement.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A TOUTE MA FAMILLE

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR VELTER
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

Qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider cette thèse.

En respectueux hommage.

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE DOCTEUR M.-A. DOLLFUS

*Nous voudrions lui témoigner ici
toute notre profonde reconnaissance,
et lui dire tout ce que nous lui devons
depuis notre Externat jusqu'à cette
thèse.*

*Nous espérons que dans des temps
meilleurs, il voudra bien rester pour
nous le Maître, dont l'exemple nous
est si précieux.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR ROUSSY
Recteur de l'Académie de Paris
Membre de l'Académie de Médecine

*Durant nos deux années d'Internat
à l'Institut du Cancer, vous nous avez
toujours donné les marques d'une bien-
veillante sollicitude.*

*Nous rendons hommage à cette
grande œuvre humanitaire que vous
ne cessez d'embellir avec une foi et
un dévouement inlassables.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN
Professeur à la Faculté de Médecine
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

*Une année passée dans son service
nous a appris à aimer l'ophtalmolo-
gie.*

*En respectueux hommage et avec
toute notre reconnaissance.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR DUVAL
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien des Hôpitaux
Commandeur de la Légion d'Honneur

En respectueux hommage.

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE DOCTEUR BARBIER
Chirurgien de l'Institut du Cancer

*Votre nom restera pour nous et
tous ceux qui vous ont approché, non
seulement celui du « chirurgien »
mais aussi celui de l'homme fidèle
aux lois de l'honneur et de la probité
dans sa profession.*

*En témoignage de notre respectueux
attachement et de notre affectueuse
gratitude pour tout ce que vous avez
fait pour nous.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. SOULIE

C'est non seulement dans vos conférences d'Internat, mais auprès des malades que j'ai pu maintes fois admirer le clinicien.

Vous avez auprès de mon père malade montré tant de dévouement et d'amitié délicate, que je voudrais encore vous redire toute mon affectueuse reconnaissance.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

STAGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOSSET.

MONSIEUR LE PROFESSEUR ACHARD.

MONSIEUR LE DOCTEUR SAINTON.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CADENAT.

EXTERNAT

MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNEO.

MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LABBE.

MONSIEUR LE DOCTEUR GUILLEMOT.

MONSIEUR LE PROFESSEUR ABRAMI.

EXTERNAT EN PREMIER

MONSIEUR LE PROFESSEUR ABRAMI.

MADAME LE DOCTEUR BERTRAND. FONTAINE.

MONSIEUR LE PROFESSEUR DUVAL.

A MES MAITRES

A L'INSTITUT DU CANCER

MADAME LE DOCTEUR SIMONE LABORDE.

MONSIEUR LE DOCTEUR BARBIER.

MONSIEUR LE DOCTEUR REDON.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ HUGUENIN.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DELARUE.

MONSIEUR LE DOCTEUR HUET.

A L'HOSPICE PAUL BROUSSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LHERMITTE.

MONSIEUR LE DOCTEUR MOUZON.

MONSIEUR LE DOCTEUR SIGWALD.

MONSIEUR LE DOCTEUR NEMOURS-AUGUSTE.

A MES COLLEGUES

LA CATARACTE

par les irradiations du Radium et des Rayons X

INTRODUCTION

Avec la cornée, le cristallin est la partie du globe oculaire le plus souvent altérée par les irradiations du Radium et des Rayons X. En effet, il faut distinguer les autres lésions oculaires dûes aux irradiations : injection conjonctivale, inflammation des paupières, qui sont précoces, passagères, contemporaines de l'irradiation, et les opposer aux lésions du cristallin, qui elles, sont tardives mais définitives, aboutissant à une cataracte complète, entraînant la perte de la vision du côté atteint.

Cette cataracte présente un aspect clinique, une évolution, bien particuliers. Ces caractères spéciaux joints à la notion d'anamnèse permettent le plus souvent un diagnostic étiologique facile.

L'étude de cette cataracte est surtout intéressante dans ses conditions d'apparition : en effet, si dans la majorité des cas, elle survient après irradiations de lésions graves, épithéliomas divers, lupus étendu de la face, dans d'autres cas, elle survient après le traitement de lésions bénig-

nes, telles que conjonctivite printanière. C'est dire tout l'intérêt du choix de la thérapeutique et de la prudence qu'il faut avoir dans le maniement du Radium et des Rayons X, au voisinage de l'œil.

Nous insisterons également sur les cataractes survenant chez les ouvriers, les ingénieurs travaillant à la confection des ampoules à Rayons X. Survenant ainsi comme accident professionnel, elles posent parfois des problèmes médico-légaux.

Les nombreuses observations rapportées dans la littérature, les faits expérimentaux, ont permis d'étudier les cataractes consécutives aux irradiations.

ACTION DES RADIATIONS SUR LES TISSUS OCULAIRES

L'action des différentes radiations sur les tissus oculaires dépend de deux facteurs : l'espèce de radiation et la nature du tissu atteint. Les radiations visibles sont sans action sur les substances fondamentales de l'organisme, donc sur les tissus. Il en est autrement des Rayons I. R., U. V., et des Rayons X.

L'absorption de l'énergie radiante par les milieux est fondamentale, car « *la lumière ne peut agir que pour autant qu'elle soit absorbée* » Loi de GROOTHUS — 1818 ou Loi de DRAPER — 1879). Les radiations peuvent donc avoir une action sur les tissus vivants ou n'en pas avoir, selon qu'elles sont absorbées par ce tissu ou qu'elles le traversent.

Pratiquement, les rayons du spectre visible de 4.000 à 8.000 Å traversent les milieux oculaires sans y exercer d'effets et atteignent la réline pour y provoquer des réactions sensorielles. Mais de part et d'autre du spectre visible, les Rayons U. V. et I. R. sont absorbés en notable proportion. Cette absorption est liée à la présence dans

les milieux oculaires d'albumines dont les grosses molécules absorbent l'énergie radiante.

Dans la série des radiations, l'ultra-violet lointain (3.000 à 2.000 Å) est plus actif que l'U. V. proche (4.000 à 3.000 Å), les rayons SHUMANN (1.850 à 1.200 Å) sont plus nocifs encore. L'effet thermique est considéré comme l'apanage des radiations situées dans la série au-dessous de 7.000 Å et l'effet photo-chimique comme le fait des radiations de longueur d'onde inférieure à 3.500 Å.

Les ondes électriques, Rayons X et radiations émises par les substances radio-actives, peuvent elles aussi, introduire des modifications physiques ou chimiques dans les systèmes moléculaires, y provoquer des dislocations des synthèses, des floculations colloïdales et aussi des phénomènes physiques.

Les corps radio-actifs émettent des particules α et β , des Rayons λ , ces derniers sont les seuls à envisager en pratique, ils ont des effets identiques à ceux des Rayons X très durs.

Le cristallin est de tous les tissus oculaires, celui qui possède le pouvoir absorbant le plus élevé. Si, en absorbant la plus grande partie de l'énergie radiante, il en préserve la rétine, par contre, sa lentille concentre en un point de celle-ci les radiations qu'elle n'arrête pas (LEPLAT), d'autre part, l'absorption de très nombreuses radiations aboutit aux lésions cristalliniennes qui constituent la cataracte.

Le pouvoir absorbant considérable du cristallin tient à sa riche teneur en matières albuminoïdes. Les variations relevées suivant l'âge du sujet, suivant la zone atteinte, noyau ou cortex, relèvent également de la même cause.

Les expériences réunies dans les publications récentes de A.-U. DESJARDINS et H.-B. STALLARD, démontrent que les tissus d'animaux jeunes, en active croissance sont les plus sensibles. A l'opposé, le cristallin adulte est remarquablement peu sensible aux radiations. Il ne présente aucune lésion, alors que le cristallin du jeune animal subit après une période de latence des modifications, d'abord de son épithélium antérieur (TRIBONDEAU et BELLEY) ; puis de ses fibres qui se gonflent et s'incurvent, des vacuoles y apparaissent tandis que la capsule s'épaissit.

Telles sont les différentes actions des radiations sur les milieux oculaires. En résumant ces divers faits : on peut dire que le cristallin est l'organe le plus sensible, surtout chez les sujets jeunes, et qu'il n'existe des lésions que lorsque les radiations sont absorbées.

HISTORIQUE

Les cas de cataractes observés par différents auteurs sont multiples. un des plus anciens que nous ayons relevé est celui de GUTMANN en 1905 : il s'agissait d'un jeune ingénieur qui s'occupait d'installation d'appareils à Rayons X; il a présenté une opacification postérieure des deux cristallins, avec formations en gouttes et restant stationnaire.

A la même époque, TREUTLER publiait un cas de cataracte polaire postérieure bilatérale, avec abaissement de la vision à 1/10', également chez un homme attaché à un institut radiologique.

En 1908, BIRCH-HIRSCHFELD rapporte l'observation d'un homme de 64 ans ayant subi une irradiation très importante pour un cancroïde de la paupière gauche; quinze jours après, il présente une grosse réaction de l'œil gauche, avec injection périkeratique et larmoiement; deux ans et demi après, sur l'œil redevenu calme, on note une opacité du cristallin à la partie postérieure; cinq ans après, la cataracte est complète et on opère.

En 1909, L. PATON rapporte deux nouvelles observations : dans la première, il s'agit d'une femme irradiée

pour un lupus de la face trente-huit fois en six ans; après chaque séance, on note une tuméfaction des paupières et une injection conjonctivale qui sont passagères. Puis se développe une cataracte postérieure opérée avec succès. Dans la deuxième, il s'agit d'un homme ayant subi des irradiations multiples pour un cancroïde du canthus. Il a présenté peu après un trouble du cristallin dans les couches postérieures.

Tels sont les premiers cas observés dans la littérature, notons déjà un premier fait : le début de la cataracte dans les couches postérieures du cristallin.

Depuis, de nombreux auteurs, parmi lesquels nous ne citerons que MESSMANN, ROHRSCHEIDER, MICHAÏL, DE VRIËS, A.-U. DESJARDINS, GUALDI, MILNER, et GRIEDZIELSKI, ont publié de nombreuses observations, ont fait des recherches expérimentales sur lesquelles nous insisterons dans la suite de cet exposé.

ETIOLOGIE

Sur soixante cas observés, trente-neuf furent irradiés par les Rayons X, vingt par le Radium et huit par l'association des deux thérapeutiques.

Presque toutes les affections traitées par le Radium étaient des épithéliomas palpébraux ou de la face latérale du nez (quinze cas). Dans trois cas seulement, il s'agissait d'épithéliomas conjonctivaux, — dans un, d'un sarcome du sinus maxillaire — et dans le dernier, d'un épithélioma pharyngien.

Dans le traitement mixte, on note six épithéliomas des paupières, un lupus de la face, un épithélioma de la fosse temporale.

Par contre, l'application de Rayons X ne fut pratiquée que trois fois, pour des épithéliomas palpébraux. Plus souvent, il s'agissait d'autres lésions cutanées de la face, — dans six cas, l'irradiation fut pratiquée pour des lupus de la face, — dans six autres cas, pour des lésions cutanées de la face et du cuir chevelu (syphilis, teigne, acné). Dans d'autres observations, la lésion primitivement traitée est dans sept cas une tumeur du sinus maxillaire ou naso-pharyngée, dans trois cas une tumeur orbitaire,

— dans trois cas également, une conjonctivite printanière, — dans trois autres cas, un accident professionnel chez des ouvriers travaillant à la fabrication des ampoules à Rayons X.

Dans un cas enfin, il s'agissait d'une tumeur de l'hypophyse, c'est le cas cité par JESS (1929) qui insiste sur le fait qu'à côté des rayons directs qui sont dangereux pour l'œil, il ne faut pas oublier les rayons diffusés, qui attaquent le globe oculaire à travers le crâne et sont particulièrement nocifs pour le cristallin.

Bien que les doses exactes et les modalités du traitement ne soient pas toujours mentionnées, du dépouillement de ces observations, on peut conclure que les lésions cristalliniennes apparaissent le plus souvent, lorsqu'il y a eu des irradiations à doses fortes et surtout à *doses répétées*. Cette nocivité par la répétition des doses a bien été mise en valeur par ERGELTT. Dans la plupart des cas il s'agissait de doses répétées, fréquentes, discontinues, réparties sur des semaines, des mois. Si dans certains cas la cataracte est inévitable, de fortes irradiations étant nécessaires pour stériliser la lésion traitée dans le voisinage de l'œil, dans d'autres cas, malgré des doses peu importantes, malgré la protection des yeux par le plomb ou des coques, sans qu'aucune erreur technique ne pût être invoquée, on voit se développer dans les années suivantes une cataracte typique.

Néanmoins, le fait que dans 3 observations il se soit

agit de l'irradiation d'une conjonctivite printanière montre combien il faut être prudent dans l'application d'une telle thérapeutique au voisinage de l'œil.

La cataracte par irradiation se développe avec une égale fréquence chez l'homme et chez la femme; par contre l'âge paraît avoir une certaine influence et l'étude des différents cas rapportés, montre qu'il s'agit le plus souvent de sujets jeunes. Sur quarante observations en effet, dix cataractes se rencontrent au-dessous de vingt ans, dont quatre chez des enfants; quatre de vingt à trente ans; sept de trente à quarante ans; quatre de quarante à cinquante ans. Donc 25 cas en dessous de cinquante ans, alors qu'on en cite seulement quinze de cinquante ans et au-delà.

Cette statistique est un argument contre la thèse qui soutient que la cataracte qui survient après irradiation est une simple coïncidence d'une cataracte sénile, survenant chez un sujet ayant subi un traitement radio ou radium-thérapeutique plusieurs années auparavant. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce fait à la discussion du diagnostic différentiel de cette affection.

Mais, un des caractères bien particulier de la cataracte par irradiation est *la longue période de latence qui sépare l'irradiation du globe de l'apparition des premières opacités cristalliniennes*. Cette période de latence fait qu'elles sont le plus souvent méconnues des radiothéra-

peutes, et que souvent, surtout si le sujet est âgé de plus de cinquante ans, l'ophtalmologiste peu ne pas la rattacher à sa véritable étiologie. L'atteinte du cristallin survient tardivement, des mois, des années, après le traitement de la lésion initiale, contrairement aux lésions de conjonctivite avec injection périkératique, accompagnées de larmolement, d'œdème des paupières qui sont contemporaines de l'irradiation. S'il existe à ce moment une diminution de la vision, elle est due, non à l'opacification précoce du cristallin, mais à l'œdème et à la forte réaction inflammatoire qui sont presque constants lors des applications de Radium et de Rayons X au voisinage du globe oculaire.

Cette durée de latence est exceptionnellement de quelques mois, le plus souvent de quelques années comme en témoignent les observations publiées : sur quarante-cinq cas où ce temps de latence est nettement mentionné, on note seulement cinq cataractes apparues avant un an, de un an à deux ans il y en a quinze cas, de trois à quatre ans onze, trois de plus de quatre ans, onze enfin de plus de cinq ans. KLAUBER a observé une cataracte dix ans après l'irradiation par Rayons X d'une acné de la face. De VRIÈS rapporte également un temps aussi long de latence, dans le cas d'un épithélioma palpébral traité par le Radium. Le cas le plus tardif s'est manifesté douze ans après (MILNER).

Dans une étude récente, WOLFFLIN a fait remarquer

que « *les temps de latence pour l'apparition des lésions dégénératives du cristallin sont inversement proportionnelles à la longueur d'onde utilisée* » après les infra-rouges on peut les voir apparaître en quelques heures, après les ultra-violets en quelques jours, après les Rayons X de courtes longueurs d'onde jusqu'aux rayonnements du Radium plusieurs mois ou années.

ETUDE CLINIQUE

Quelle que soit la nature du rayonnement, Rayons X ou Radium, la cataracte présente un même aspect clinique, une même évolution, un même pronostic.

Parfois cette cataracte est découverte à l'examen systématique de malades revus plusieurs années après le traitement radiothérapique, à l'occasion du contrôle des suites évolutives de l'affection traitée. C'est souvent dans ces cas que l'on voit des lésions à leurs débuts, alors que les opacités sont légères et n'entraînent encore aucun trouble de la vision.

Dans d'autres cas au contraire, le malade vient consulter pour une diminution nette de l'acuité visuelle d'un côté, avec parfois perception de mouches ou sensation de brouillard. Sous une certaine incidence, la vision peut être bonne. C'est à l'interrogatoire que l'on retrouve la notion étiologique d'un traitement par le Radium ou les Rayons X, dans les mois ou les années précédentes.

Le plus souvent *unilatérale*, la cataracte siège du côté antérieurement irradié. Cette unilatéralité se retrouve dans les quatre cinquièmes des cas observés. Du côté op-

posé le cristallin est intact, il ne présente pas la moindre opacité.

Avec MILNER, on peut décrire, quoiqu'on peu schématiquement, quatre périodes dans l'évolution de cette cataracte :

1° — Formation de vacuoles au pôle postérieur du cristallin.

2° — Apparition de tâches et de lignes comme des barbes de plume autour de ces vacuoles.

3° — Formation d'une plaque centrale postérieure qui s'étend en avant et vers l'équateur.

4° — L'ensemble de la lentille perd sa transparence.

Les-deux premières périodes peuvent se confondre.

Au début de la forme classique, les lésions siègent au *pôle postérieur*.

a) PAR LA LUMIÈRE OBLIQUE, on constate un trouble discoïde nettement supérieur. Ce début par les couches postérieures du cristallin est constant et mis en évidence dans les observations des différents auteurs: ROHRSCHEIDER, GUALDI, De VRIÈS, MEESMANN, y ont bien insisté.

b) A LA LAMPE A FENTE, on peut préciser les caractères de cette opacité : elle siège en effet au pôle postérieur, dans la corticale postérieure, immédiatement en avant de la capsule postérieure. Celle-ci prend un aspect lamelliforme, ROHRSCHEIDER a décrit un aspect réticulé de toute la corticale postérieure et, dans les mailles de ce réseau, de nombreuses vésicules ou vacuoles, à côté desquelles

on observe des punctuations colorées en vert et rouge.

A l'aide d'une lumière très diaphragmée, ces fines vacuoles confluentes ont l'aspect et la couleur de cristaux de cholestérine. (MEESMANN).

Le troisième stade est caractérisé par la coalescence des opacités en une véritable plaque. Celle-ci, toujours sous corticale postérieure, prend la forme d'un disque arrondi, quelquefois annulaire (GRIEDSIELSKI, ROHRSCHEIDER), une portion paracentrale étant un peu plus transparente.

Cette opacité discoïde est en général exactement centrale, ce qui altère rapidement la vision. Elle peut prendre l'aspect d'une lentille ou d'un ménisque plan-convexe (MEESMANN). Parfois, elle prend un aspect cupulliforme, comme l'on observé ADAMANTIADIS et Mlle RANGONI. D'autre fois, ces opacités se groupent en étoiles centrales disposées dans la corticale postérieure comme l'a bien montré notre Maître le Docteur M.-A. DOLLFUS. Le plus souvent, ces opacités n'atteignent pas le noyau adulte. Dans la partie antérieure du cristallin, on peut observer quelques petites opacités, qui sont également sous-capsulaires (MEESMANN, GUALDI). La présence de vacuoles dans la corticale antérieure n'est pas rare, mais elle s'observe surtout, quand l'opacité a envahi les couches postérieures et le noyau central.

L'examen au bimicroscope, permet de préciser mieux encore la nature de ces opacités : elles sont constituées

par de fines ponctuations et de fins filaments entrecroisés, réticulés. Au contact de ces opacités siègent de petites vacuoles. Le chagrin antérieur du cristallin prend une couleur chatoyante et dans l'espace sous-cortical antérieur, on constate toujours quelques opacités ou vacuoles, mais rarement aussi confluentes que dans l'espace cortical postérieur.

Quand au noyau central, il est alors indemne.

Au bout d'un temps variable, la cataracte se complète, pour devenir totale. Mais les couches antérieures restent toujours les dernières à s'opacifier complètement. Dans un certain nombre de cas, l'opacification se maintient uniquement postérieure.

Pour GUALDI, la progression de la cataracte est rapide au début, devient plus lente les mois suivants et peut rester stationnaire. D'autre fois, l'évolution est extrêmement rapide, dans un cas traité par le Radium, à l'Institut Curie, pour un épithélioma palpébral, le cristallin s'était maintenu transparent pendant trois ans, et l'évolution vers l'opacification totale se déclencha et évolua en quelques semaines, cas observé par notre Maître Monsieur le Docteur DOLLFUS (Obs. II).

Tel est l'aspect clinique de la cataracte par irradiations, dans sa forme la plus typique. En résumé : il s'agit d'une cataracte unilatérale, d'une cataracte pure à début postérieur, et qui aboutira finalement à une cataracte totale complète.

FORMES CLINIQUES

Si le plus souvent, la cataracte par irradiations revêt le type clinique que nous venons de décrire, il faut cependant citer quelques variétés cliniques, qui à vrai dire sont peu nombreuses et reconnaissent souvent une étiologie spéciale.

C'est ainsi qu'il faut décrire :

1° — LES FORMES BILATÉRALES.

On les voit après irradiations portant sur l'ensemble du crâne (tumeur de l'hypophyse — JESS) ou du cuir chevelu (teigne — NORDMANN) — parfois après irradiations de lésions cutanées étendues de la face : lupus érythémateux (ADAMANTIADES et Mlle RANGONI) — xérodermia pigmentaire de la face (GUALDI) — ou sarcome du sinus maxillaire (FRANCESCHETTI).

Tantôt les opacités cristalliniennes se développent parallèlement des deux côtés, tantôt il existe une cataracte complète d'un côté alors que de l'autre les lésions sont à leur premier stade.

Ces formes ont une allure clinique et une évolution qui

ne diffèrent en rien de la forme habituelle, seule, la cécité qu'elles entraînent, pose des indications thérapeutiques plus urgentes.

2° — LES FORMES ASSOCIÉES A D'AUTRES LÉSIONS OCULAIRES.

— Tantôt celles-ci sont bénignes, et la cataracte est au premier plan du tableau clinique :

Ce sont tantôt des *télangiectasies palpébrales*, surtout fréquentes dans le traitement par le radium des épithéliomas des paupières.

Parfois des *télangiectasies conjonctivales*, reconnaissant la même étiologie. Ces deux lésions doivent inciter à faire le diagnostic de l'étiologie exacte de la cataracte observée.

Enfin dans d'autres cas, des *lésions cornéennes* peuvent accompagner la cataracte; la cornée est sèche et à la lampe à fente, on peut voir de nombreux petits points qui prennent la fluorescence.

— A l'opposé, les formes graves associées à des lésions d'iridocyclite grave avec hypertension pouvant entraîner même l'énucléation, ne sont pas exceptionnelles. Mais dans ce cas, la cataracte est tout à fait secondaire, aucune thérapeutique n'est possible pour y parer, en outre son évolution n'est pas celle de la cataracte par irradiations telle que nous venons de la décrire, mais celle de toutes les cataractes secondaires à des iridocyclites graves.

Signalons cependant, que dans la forme habituelle de cataracte par irradiations, l'iris est le plus souvent indemne, cependant l'examen de celui-ci et de la cornée au biomicroscope peut montrer dans l'iris des zones d'atrophie, et à la face postérieure de la cornée, des dépôts fins de pigments iriens.

3° — QUAND AUX CATARACTES NUCLÉAIRES, elles sont exceptionnelles.

DIAGNOSTIC

Alors que dans la période du début, le diagnostic est aisé, basé sur l'aspect discoïde postérieur et leur unilatéralité, il n'en est pas de même quand la cataracte s'est complétée et est devenue totale.

C'est avant tout le diagnostic de la *cataracte sénile* qu'il faut discuter. Cette étiologie est en effet de beaucoup la fréquente. Elle ne sera guère à discuter, que chez des sujets ayant dépassé la cinquantaine. En faveur de ce diagnostic, il faut noter la présence presque constante d'opacités fines dans l'autre cristallin : la bilatéralité est en effet la règle.

Outre la notion d'âge, un autre caractère en faveur du diagnostic de cataracte par irradiations est la coexistence de petits symptômes, en rapport avec l'application de Rayons X ou de Radium, tels que de légères télangiéctasies conjonctivales ou palpébrales, de petits secteurs d'atrophie irienne avec déplacement du pigment irien, quelque fois même, une ou deux synéchies, ou une légère opacité cornéenne, qui, avec la notion d'un traitement par irradiations, même très ancien, confirme le diagnostic étiologique.

Il est parfois difficile de rattacher les cataractes par irradiations à leur véritable étiologie. L'apparition tardive n'établit pas toujours dans l'esprit du malade et du médecin, une relation de cause à effet.

Cette complication peut échapper aux Radiothérapeutes, car ils ne la voient pas évoluer au cours des traitements, d'autre part, si le malade est âgé, l'ophtalmologiste, en présence d'une opacité du cristallin même unilatérale, pourra, si la localisation n'est pas nette ne pas songer à rechercher dans les antécédents un traitement par irradiations effectué des années auparavant. Il faut éliminer également les opacités antérieures au traitement, d'où la nécessité de faire un examen systématique avant toute irradiation.

La *cataracte diabétique*, avec le cortège de symptômes qui l'accompagnent, et surtout la glycosurie, permettent un diagnostic facile.

Enfin les *cataractes secondaires à des lésions oculaires*, telles qu'une kératite suppurée, une irido-cyclite, un glaucome, une contusion du globe ou un corps étranger du cristallin, ont une étiologie assez évidente pour ne pas être mises en cause.

Un dernier diagnostic est celui des autres *cataractes par irradiations*, des cataractes par fulguration ou cataractes électriques, des cataractes par ultra-violets, enfin des cataractes par infra-rouges, dites cataractes des verriers.

Le cristallin, sous l'influence des rayons calorifiques qu'il absorbe plus que tout autre tissu oculaire, manifeste l'exfoliation des lamelles zonulaires de la cristalloïde, puis des coagulations des protéines cristalliniennes, qui évoluent rapidement vers la cataracte. Cette cataracte est une cataracte thermique. Elle débute également par les couches postérieures du cristallin, mais l'anamnèse permet également le diagnostic.

TRAITEMENT

Le traitement est identique à celui des autres cataractes : une fois arrivée à maturité, c'est l'extraction du cristallin, selon les méthodes habituelles.

Les différents auteurs amenés à opérer ces malades ont montré qu'il n'existait pas de difficultés particulières, comme on aurait pu le croire, étant donné la possibilité de lésion du corps ciliaire. Seul KNAPP a observé une modification de texture du lambeau conjonctival, transformation vitrée de la conjonctive, avec modification de la vascularisation, le lambeau étant sec, ne saignant pas, cependant ces modifications ne nuisirent en rien à la cicatrisation définitive.

Les malades opérés, corrigés par des verres convenables, retrouvent une bonne acuité visuelle.

Mais il faut surtout insister sur le *traitement prophylactique*, visant à la protection efficace de l'œil au cours des irradiations. Divers appareils ont été imaginés pour empêcher l'action nuisible des Rayons X et du Radium sur le globe oculaire et surtout sur le cristallin.

Certains sont manifestement inefficaces : lames de

caoutchouc, coques de plomb, comme le montrent plusieurs observations, où, malgré la soi-disant protection, une cataracte typique s'est développée les années suivantes.

Cette protection, par coques ou lames de plomb noyées dans la cire d'un appareil moulé de Radium, peut même être dans certains cas plus nuisible qu'utile, par suite du développement, au niveau de cette protection en métal lourd, d'un *rayonnement secondaire* particulièrement caustique.

RAVERDINO, en Italie, imaginait une pince analogue à la pince de DESMAIRES, en ébonite fourré au plomb.

La prothèse de MULLER, en verre au plomb, ne suffit pas, elle n'est pas assez imperméable aux radiations. ROHRSCHEIDER, en 1929, propose une coque de verre à double parois contenant du mercure, l'épaisseur du verre varie de 3 mm. 5 à 4 mm.

WOLFFLIN améliore la prothèse du verre au plomb et fait construire un appareil dont l'absorption est meilleure, et donne ainsi une protection plus efficace : il s'agit de coques de plomb dorées sur leurs faces postérieures, d'une épaisseur de 1 mm. à 1 mm. 4 et qui ne laissent passer que 3 % des Rayons X sous une tension de 100 à 120 Kv et 1 % sous 80 Kv.

La prothèse est enduite de pommade composée de : cire 10 %, paraffine 10 % et vaseline 10 %. On la met en place après anesthésie de l'œil par un collyre à la cocaïne à 2 %.

En outre pour les irradiations par Rayons X, les techniques actuelles permettent une localisation très exacte du faisceau irradiant, on peut ainsi éviter l'irradiation oculaire dans un très grand nombre de cas.

Mais il faut surtout ne pratiquer les irradiations que dans les cas où celles-ci sont absolument nécessaires, ne les faire appliquer que par les spécialistes compétents, et éviter par dessus tout la répétition des doses, la discontinuité des traitements radium ou radio-thérapeutiques, la reprise de la thérapeutique par irradiations même à petites doses après plusieurs mois, à l'occasion d'une récurrence de la lésion. Il se crée comme l'ont bien montré notre Maître le Professeur ROUSSY et Madame le Docteur Simone LABORDE, une radio-résistance des tissus néoplasiques et une véritable sensibilisation des tissus sains du voisinage. Si une lésion péri-oculaire a déjà été irradiée, même avec une dose de rayons faible et qu'elle persiste ou récidive, il faut éviter les complications oculaires recourir à une autre thérapeutique que les irradiations (ablation chirurgicale ou électro-coagulation, par exemple).

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Au point de vue anatomo-pathologique, les lésions ont été étudiées sur des cristallins après extraction thérapeutique, ou après énucléation consécutive à d'autres lésions oculaires par irradiations (glaucome avec phénomènes irritatifs et douloureux), telle une observation publiée par notre Maître le Docteur DOLLFUS et Messieurs les Docteurs HUDELO et PAULIN.

« L'inclusion étant faite en paraffine, le cristallin est préalablement extrait avant la fixation et inclus séparément, seule façon d'éviter qu'il ne s'émiette.

Macroscopiquement : ce cristallin apparaît comme un disque circulaire, les coupes étant frontales, parallèles au plan équatorial.

A faible grossissement : la majeure partie du cristallin apparaît homogène, toute trace de fibre ayant disparu. C'est déjà là un phénomène anormal quand on sait avec quelle facilité ces fibres se dissocient dans les inclusions en paraffine, puisque c'est même là cette tendance à émiettement qui oblige à pratiquer l'inclusion séparée du cristallin. Par endroits, la striation fibrillaire normale se retrouve. Enfin et surtout, la corticale apparaît sur le quart de sa périphérie, transformée en une masse de glo-

bules de toutes tailles, serrés les uns contre les autres. Ce sont ces sphérules, ces globules qui font tout l'intérêt de la préparation et retiendront particulièrement notre attention.

Ils occupent donc la corticale sur une épaisseur de $1/2$ à $3/4$ de millimètre. Ces éléments de toutes dimensions allant de quelque à 50 ou 80 forment une nappe continue. Quelques sphérules abérrantes, assez nombreuses à la vérité, se retrouvent encore éparpillées dans le noyau cristallinien. Chacune de ces sphérules est manifestement due à la contraction de la substance corticale où elles ont pris naissance, car elles sont incluses dans des logettes également circulaires, mais dont les sépare un trait clair, véritable ligne de disjonction. Ces sphérules tranchent encore sur la masse ambiante par leur coloration : elles sont plus claires, surtout les grosses. Les petites au contraire, ont une affinité tinctoriale plus accusée.

La localisation de ces éléments au quart de la périphérie cristallinienne permet de supposer qu'ils n'occupent que le côté du cristallin tourné vers la source radiante.

A fort grossissement :

a) masse cristallinienne : amorphe; ne présentant rien de notable.

b) sphérules : uniformément et régulièrement granitées, aspect de sable saupoudré en couche mince. Cet aspect est net sur les sphérules claires, ou chaque grain

de sable se sépare du voisin, jusqu'à donner dans certains cas une image mûriforme de cristal d'oxalate. Sur les éléments les plus foncés, c'est-à-dire les plus petits, la plage est uniforme.

GRIEDZIELSKI sur des cristallins extraits avec leur capsule observe des faits analogues. L'épithélium du cristallin est bien conservé, seulement un peu desquamé. Les modifications atteignent la substance sous-capsulaire : ce sont des lésions dégénératives des cellules épithéliales et des fibres. Dans la région équatoriale, on voit en coupe épaisse (3 à 4 centièmes de mm.) les fibres cristalliniennes fortement gonflées et soufflées, dans la corticale postérieure, en avant de la capsule postérieure, des images sphériques faiblement colorées et dont le contenu est finement granuleux. En certains points « *ces cellules soufflées* » entrent en coalescence, formant une masse amorphe.

Au niveau du pôle antérieur, les lésions sont peu importantes, n'étant marquées que par quelques cellules soufflées. Quant au noyau, il est morphologiquement intact, mais se colore irrégulièrement.

Dans tous les autres examens microscopiques de cristallins irradiés, on retrouve cette vacuolisation de la corticale postérieure, c'est toujours dans cette zone que les lésions sont le plus intenses. Dans la partie antérieure, elles sont beaucoup moins marquées, enfin le noyau cristallinien est intact.

RECHERCHES EXPERIMENTALES ET PATHOGENIE

L'existence de cette grave complication a donné lieu à de nombreuses recherches expérimentales, pour en déterminer la pathogénie. Mais ces expériences ne sont pas toutes probantes, en effet, le comportement spécial des yeux du lapin, généralement choisi comme animal d'expérience, l'emploi de doses d'irradiations plus considérables qu'en clinique, et la longueur d'apparition des lésions, ne permettent pas toujours d'en tirer des déductions utiles.

Les recherches expérimentales des différents auteurs mettent bien en évidence, d'une part la plus grande sensibilité du cristallin : en effet, le cristallin est chez le lapin, la partie du globe oculaire la plus sensible aux irradiations (ROHRSCHEIDER), il suffit de la dose d'épilation pour provoquer chez cet animal, après un temps de latence de trois à quatre mois, une cataracte commençant par la profondeur, et devenant rapidement totale. L'examen histologique et à la lampe à fente, montrent que ce sont les couches profondes les premières altérées.

D'autre part, les expériences de TRIBONDEAU et RÉCA-

MIER (1905) BELLEY (1907), TRIBONDEAU et BELLEY (1907), BONNET (1909), FROGE (1922) concluent à la plus grande sensibilité du cristallin chez le jeune animal que chez l'animal adulte.

Si le cristallin du jeune animal est plus sensible, celui de l'animal adulte est insensible, même avec des doses beaucoup plus intenses et prolongées que celles employées dans les traitements humains (SCHOLT, TRIBONDEAU et LAFARGUE), en effet, on n'a pas observé de cataracte chez des animaux adultes avec des doses suffisantes pour provoquer de la radiodermite des paupières et des kératites allant jusqu'à la perforation.

Le cristallin absorbe une grande partie des radiations auxquelles l'œil est soumis, et certains auteurs ont pensé que son opacification était en rapport avec une transformation directe dans le tissu même du cristallin, et que la localisation axiale correspondant à l'aire pupillaire, serait en rapport avec une irradiation directe des parties exposées, les autres portions du cristallin étant relativement protégées par l'écran irien. Mais cette explication n'a guère de valeur en présence de cataractes succédant à des applications de rayons sur les portions latérales de la face et du crâne, d'autre part, on ne s'expliquerait pas bien comment les couches antérieures demeureraient indemnes, alors que seule la corticale postérieure serait atteinte, ni la longue durée, variable d'ailleurs, sans qu'on puisse trouver dans cette variabilité une origine

dans la quantité des rayons donnés, ne serait pas explicable non plus.

Nous rangeant à l'opinion la plus acceptée, nous estimons que ces lésions cristalliniennes sont secondaires à des lésions vasculaires du corps ciliaire que l'on retrouve toujours. Ces lésions déterminent un trouble de nutrition du cristallin, et peut être des modifications chimiques des milieux oculaires, ainsi que la perméabilité de la capsule cristallinienne.

Cette explication pathogénique correspond aussi aux constatations anatomo-cliniques que l'on peut faire dans d'autres cataractes pathologiques polaires postérieures, dont l'aspect et l'évolution rappellent ceux de la cataracte par irradiations.

La cataracte par irradiations est une cataracte exogène, différente des cataractes diabétique et électrique par sa localisation au pôle postérieur (MESSMANN).

Soulignons en terminant, qu'il n'existe pas actuellement de critérium exact, permettant de connaître la dose toxique de radiations entraînant une cataracte, celles-ci ont pu se développer chez certains sujets ayant subi des traitements avec des doses et des conditions d'application, qui, chez de nombreux autres malades n'ont pas déterminé de lésions, et qu'évidemment la sensibilisation des tissus à un traitement discontinu peut jouer un rôle, surtout dans les altérations vasculaires du corps ciliaire, entraînant secondairement la cataracte.

OBSERVATIONS

Monsieur le Docteur LACASSAGNE, Directeur de l'Institut Curie a bien voulu nous permettre de publier ces observations. Nous voulons le remercier ici et lui dire toute notre reconnaissance. Les examens ophtalmologiques ont été pratiqués par notre Maître Monsieur le Docteur M.-A. DOLLFUS.

OBSERVATIONS ORIGINALES

OBS. 1. — R... J.-B. 63 ans.

... Traité le 10 mai 1932, pour un large épithélioma palpébral ayant détruit toute la paupière inférieure droite, la commissure externe est une partie de la paupière supérieure (dimension : 34 mm. $\times$ 15 mm.). Pas d'atteinte du globe oculaire.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE : Epithélioma pavimenteux épidermoïde.

TRAITEMENT :

10 MAI 1932 : appareil moulé sans protection oculaire. 15 foyers de 50 cdH — dose donnée du 10 au 17

mai en 67 heures réparties sur huit jours = 50,25 m. c. d. — surface $25\text{ cm}^2,6$ — $D = 1,5$ — filtre = 1 mm. de platine — dose par $\text{cm}^2 = 1,9\text{ m. c. d.}$

8 JUILLET 1932 : apparence de guérison.

18 MAI 1934 : la guérison se maintient — *aucun trouble visuel*, pas d'opacité apparente du cristallin.

28 MAI 1937 : O. D. rougeur du cul-de-sac conjonctival — telangiectasies — alopécie ciliaire — opacification postérieure du cristallin — T. O. D. normale O. G. normal.

15 MAI 1939 : *cataracte O. D.* à peu près complète, l'opacification est particulièrement importante dans les couches postérieures, et le noyau, laissant encore transparente les couches postérieures. V. O. D. = bonne P. L. — iris, T. O. D. = normaux.

O. G. : pas de lésion oculaire.

OBS. II. — C.. Edmond, 59 ans.

... Traité à l'Institut CURIE en juillet 1934, pour un épithélioma de la conjonctive bulbaire de l'œil droit — aucune gêne oculaire — acuité visuelle normale.

Depuis quelques mois (mars 34) apparition d'un épaissement de la conjonctive bulbaire, vers le limbe dans la moitié interne du bulbe, envahissant l'hémicornée interne et mesurant $8 \times 10\text{ mm.}$ avec vaisseaux dilatés en arborisation.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE : Epithélioma épidermique à évolution épidermoïde, peu kératosique, à cellules spineuses prédominantes, à mitoses assez nombreuses.

20 JUILLET 1934 : Curiethérapie par appareil moulé — chargé de 8 tubes de 6,6 mgr. de Ra. = 0,40 m. c. d. H.

30 JUILLET 1934 : Fin de l'irradiation, dose donnée en 45 heures réparties sur 9 jours = 18,40 mcd. — surface : 9,99 cm² — D. = 7 mm. F = 1 mm. de Pt. — dose par cm² = 1,8 m. c. d.

8 AOUT 1934 : forte réaction conjonctivale — disparition de la tumeur.

24 AOÛT 1934 : radioépidermie des deux paupières, rougeur intense des conjonctives sans lésion cornéenne.

28 SEPTEMBRE 1934 : cicatrisation de l'épidermite palpébrale.

24 MAI 1935 : conjonctive normale, alopecie des cils et sourcils — aucun trouble fonctionnel.

16 OCTOBRE 1936 : bon état oculaire, aucun trouble fonctionnel.

6 DÉCEMBRE 1937 : persistance de la guérison, mais le malade dit que brusquement depuis trois semaines la vision de l'œil droit a baissé, et qu'il ne voit plus que la lumière.

Examen : O. D. paupière, région sourcilière, siège de nombreuses télangiectasies. Cornée, iris, normaux. Aucun

signe d'iritis. La conjonctive bulbaire est souple, T. O. D. = normale.

Le cristallin est opacifié dans son entier, ayant une teinte laiteuse, avec nombreuses vésicules brillantes, chatoyantes — à la lampe à fente, on observe quelques précipités de pigments iriens à la face postérieure de la cornée — V. O. D. = bonne P. L. — O. G. aucune lésion oculaire.

OBS. III. — P... Auguste, 56 ans.

... Traité en mars 1934, à l'Institut CURIE pour un épithélioma de la paupière inférieure gauche.

Appareil moulé, laissé en place pendant 3 jours consécutifs, chargé de Radium. Au cours du traitement le malade déplaçait son masque toutes les nuits.

Après irradiation : grosse réaction oculaire, conjonctivite intense qui céda en quelques jours.

Guérison de l'épithélioma.

Quelques mois plus tard, à la suite d'un léger trouble visuel, un oculiste consulté, constate une opacité du cristallin.

2 MAI 1939 : Guérison complète de l'épithélioma palpébral, il ne subsiste au niveau de la paupière inférieure gauche, à la partie moyenne, qu'une zone dépigmentée, souple, avec de nombreuses télangiectasies.

O. G. vaisseaux dilatés sur la conjonctive bulbaire,

en dehors vaisseaux dilatés moniliformes, — cornée transparente, — iris normal. — T. O. G. = normale.

Cristallin : opacification presque totale, sauf pour la corticale antérieure, où siègent des petites opacités ponctuelles et des vésicules — le noyau central et les couches postérieures sont complètement opaques — V. O. G. = mouvement de la main.

O. D. aucune lésion oculaire.

OBS. IV. — J... Pauline, 63 ans.

... Examinée en Août 1934, à l'Institut CURIE, pour une tumeur de la paupière supérieure droite, dont le début remonte à sept ans — ulcération en forme de T. de 10 mm. de longueur — pas de gêne fonctionnelle de la vision.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE : Epithélioma non épidermoïde.

22 OCTOBRE 1934 : appareil moulé chargé de huit tubes de 15 mcdH = 0,12 mcd, S = 7 cm², D = 5 mm, F = 0,5 mm. de Pt, dose par cm² = 0,73 mcd, dose totale = 5, 16 mcd en 43 heures sur 8 jours.

La dose ayant été jugée insuffisante, on décide de reprendre un nouveau traitement par irradiations.

8 NOVEMBRE 1934 : appareil moulé : charge : 6 tubes de 25 et 7 tubes de 15, soit 0,25 mcd. — dose donnée en 13 heures du 8 au 9 novembre = 3,31 mcd. — dose

totale en deux temps d'irradiation = 8,47 mcd. Dans les jours qui suivent, réaction secondaire : érythème palpébral, chute des cils — guérison de l'épithélioma palpébral.

31 JANVIER 1936 : apparition d'une opacité du cristallin droit.

JANVIER 1938 : opacité centrale du cristallin localisée au niveau de la corticale postérieure.

O. G. normal, sans trace d'opacité du cristallin.

OBS. V. — G... Louis, 69 ans.

... Vient consulter à l'Institut CURIE, en Septembre 1937, pour une ulcération persistante de la racine du nez, dont le début remonte à 1922, par une tuméfaction de la racine du nez, dont l'ablation fut pratiquée en 1923, et dont la cicatrisation de la plaie opératoire ne fut jamais obtenue.

14 OCTOBRE 1937 : ulcération irrégulière du versant gauche du nez de 1,5 cm. de diamètre, s'étendant au voisinage de la commissure interne des paupières, à fond sanieux et végétant.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE : épithélioma non épidermoïde.

19 OCTOBRE 1937 : appareil moulé avec protection de l'œil par une lame de Pb de 1 mm. d'épaisseur noyée

dans la cire — charge : 6 tubes de 6,66 mmg. de Ra = 0,30 modH.

1^{er} NOVEMBRE 1937 : l'infiltration de la lésion et l'absence de réaction incitent à prolonger l'irradiation et à augmenter la dose par cm^2 . Dose donnée en 72 heures en 12 jours : 21, 60 mod., soit 2,60 mod par cm^2 , — $S = 8, 25 \text{ cm}^2$, — $D = 11 \text{ mc}$, — $F = 1 \text{ mm}$. Pt.

20 NOVEMBRE 1937 : O. G. désépidermisation du versant gauche du nez en son tiers supérieur — légère réaction de la conjonctive — le cristallin présente au niveau de la corticale postérieure, une opacité corticale avec chatoiement polychrome en forme d'étoile à multiples branches.

O. D. cristallin absolument normal.

OBS. VI. — S... Henri, 68 ans.

... En juin 1936, apparition dans la région temporo-zygomatique gauche d'un nodule qui s'ulcère rapidement. — Juillet 1936, électro-coagulation, — Octobre 1936, deux applications de Rayons X (4 H, $F = 2 \text{ mm}$. d'Al.), la cicatrisation complète n'est pas obtenue. Mars 1937, nouvelle électro-coagulation suivie de 3 séances de Rayons X espacées de 15 jours (4 H, $F = 2$ et 3 mm . d'Al.). — Août 1937, la cicatrisation n'étant pas obtenue, le malade est adressé à l'Institut Curie.

16 SEPTEMBRE 1937 : Vaste exulcération circulaire

de 3,5 cm. de diamètre, bordée par un bourrelet saillant de 7 mm.

EXAMEN ANATOMO-PATHOLOGIQUE : épithélioma spinocellulaire typique. (Epithélioma épidermoïde).

30 SEPTEMBRE 1937 : début du traitement par irradiation. — Radium-poncture : 4 aiguilles chargées de 7,22 mmg. de Ra., — dose donnée du 30 septembre au 5 octobre = 4, 29 mcd.

14 OCTOBRE 1937 : pose d'un appareil moulé, — dose donnée en 48 heures = 45, 60 mcd., — $S = 25 \text{ cm}^2$, — $D = 15 \text{ mc}$, — $F = 1 \text{ mm. Pt.}$ — dose par cm^2 , = 1,80 mcd.

15 DÉCEMBRE 1937 : réépidermisation, apparence de guérison.

17 JANVIER 1938 : guérison de l'épithélioma, — O. G., *opacité centrale du cristallin*, étoilée, située au niveau de la corticale postérieure, — O. D. cristallin-transparent.

15 MAI 1939 : O. G. la cataracte s'est étendue au noyau central respectant la corticale antérieure, œil calme sans téléangiectasie.

V. O. G. = P. L.

O. D. absolument normal.

OBSERVATIONS ANTÉRIEURES

Afin de permettre une lecture plus facile, nous les avons groupées dans le tableau schématique ci-contre.

AUTEUR	LESION TRAITEE	TRAITEMENT NATURE des RADIATIONS DOSE - DUREE	AGE SEXE	DUREE de LATENCE	CATARACTE POSTERIEURE	CAT. IND.	CAT. TOT.	LESIONS ASSOCIEES .
ADAMANTIADIS & Mell.RANGOBI	Lupus érythémateux de la face	R.X. 10 applications en deux mois - 2 H. Filtre Al-2 mm. Amiante-2 mm. Protection oculaire-Pb.		Début : 3 mois. Complète 4 ans .	Bilatérale			
ANTONIBON		R.X. 2 séries doses très élevées .	H 38 ans	2 ans			B.	
ASCHER	Lympho-sarcome scléral	R.X. 1 HED. Filtre 3 mm Al. Protection cornée : Plaques caoutchouc .		8 ans	Homolatérale centrale			
BIRCH - HIRCHFELD	Cancroïde de la paupière gauche	R.X. Dose importante .	H 64 ans	Début : 2 ans 1/2 Complète 5 ans 9 ans	Homolatérale			
BLEGVALD	Epithélioma palpébral	Ra + R.X. sans protection oculaire		8 ans		H.		
	" "	Ra + R.X.		5 ans		H.		
	" "	Ra + R.X.		6 mois		H.		
	" "	Ra + R.X.		4 ans 1/2		H.		
BROWSTEIN L.	Epithélioma du limbe cornéen	Ra. 17,41 mod. en 6 Jrs Filtre 1 mm Pb, 1 mm Pt	F 51 ans	3 ans			B.	
DOR	Conjonctivite printanière	R.X. Protection au Pb. Filtre 6 mm cuir + 1 mm Al. 9 à 10 Benoist . 4 unités B.	F 24 ans					
ERGELT	Accident Travail Fabrication Tu- bes à Rayons X .	R.X.	H			B.		
GRIEDZIELSKI	Trychophysie	R.X. 3 irradiations heb- domadaires - pas de pro- tection des yeux	H 31 ans	3 ans	Bilatérale			

GUALDI	Lupus	R.X. + Ra. Filtre Zn + Al.	H	30 ans	2 ans	Aspect portecelaine	
GUTMANN	Accident Travail Installation R.X.	R.X.	H		3 ans	Bilatérale	
HORAY	Synosis de la I/2 gauche de la face	R.X. 4 applications ss protection oculaire. 3 ans après. 8 appl. et protection au plomb.	H	30 ans	3 mois après 2 em appl.	Homolatérale	
JESS	Tumeur de l'hypo- physe	R.X. Applications sur le crâne			3 ans	Bilatérale	
	Polype naso-pha- ryngien	R.X.			3 ans	Bilatérale	
FRANCESCHETTI	Sarcome sinus - maxillaire	Ra.	Adulte	3 mois	3 ans	Bilatéral s/capsulaire	
KNAPP	Dermatose tenace canthus Ext. G. Teigne cuir chevelu	Ra. R.X.	F 31 ans Enfant	2 ans	2 ans	Homolatérale	Transformation v. trée du lambeau conjonctival
CURRAN	Epithélioma con- jonctive bulbaire Epithélioma palpébral	Ra.		9 mois			H.
		Ra.		2 ans			H.
LEENSOHN	Acné	R.X. Intenses.	F. 18 ans	6 ans		Cataracte OD.	
LEINFELDER & KEER	Tumeur périocul.	R.X.	Enfant	1 an 1/2		Homolatérale	
MAISON	Tumeur périocul. Epithélioma palpébral	R.X.	Enfant	1 an 1/2			H.
	Lupus cancérisé du nez	Ra. 9 tubes de 2 mg 3 jours	60 ans bon EG.	Plus. années		Homolatérale	Téléangiectasie corn.
	Epithélioma pau- pière sup. gauche	R.X. Traitement répété et discontinu pt 3 ans R.X. répétés	H 37 ans	3 ans			B.
MICHAÏL			H 37 ans			Alterne.	Iridocyclite hém.

MESSMANN	Tumeur naso- pharyngienne Lésion conjoncti- vale	R.X. 3 séances.	H 21 ans	1 an		Bilatérale	
		Ra. Plusieurs applicat.	H 27 ans	7 ans		Unilatérale	
KLAUBER	Tumeur graisseuse	R.X. 3 applications en 3 ans. 800 R- 1200 R et 1000 R.	F 61 ans	1 an		Opacités	
	Acné de la face	R.X.	F. 40 ans	10 ans		Cataracte OG.	

		Protection plaque caout- chouc plombé.		8 ans			axiale		
PATON	Lupus de la face	R.X. 30 fois en 6 ans .	F				Unilatérale		
PEGARD	Cancroïde canthus	R.X. intenses .					Opacités		
PILLAT	Epithélioma phar.	Ra.	55 ans	4 ans			Unilatérale		
PURVIS	Tumeur rétrobulb.	R.X. 3 champs de 7000 R.F. 51 ans	H. 51 ans	2 ans			Unilatérale		
	Epithélioma palpé- bral .	Ra. 120 heures applicati- ons surface . 4895 Mod.	H. 52 ans	2 ans + 3 mois					H. Porte réaction con- jonctivale .
SALUS	Trois cas	R.X. - R.X. - R.X.							
SCARPADANE	Tumeur Intra-or- bitaire O.D.	R.X. + + +	H	1 an			Op. perçu. Cataracte OQ.		
ROERSCHNEIDER	Polype naso- pharyngien	R.X. Discontinus sur 4 champs - 3 séances .	H	5 ans			Unilatérale		
VOGT	Sarcome d'Ewing	R.X. Série doses fortes	H. 40 ans	2 ans			Homolatérale		
	Maladie Mikulicz	R.X.	F. Jeune	Rapide			Bilatérale		
WEILL	Conjonctivite printanière	R.X.	H. Jeune					Uni.	
	Lupus du nez	R.X.	J. Fille					B .	
WILKINSON	Lupus	R.X. 36 Applications la- lière année. 6 mois sui- vants 24 applications .	F	40 ans				B.	
TREUTLER	Accident Travail Inst. Radiologie	R.X.	H				Bilatérale		
VIRES De	Epithéliomas palpebraux . Trois cas.	Ra. Ra. Ra.		5 ans 8 ans 10 ans					Opacités Homolatérales
WEBBERS & JOIRES	Epithélioma épi- bulbaire. Limbe et cornée O.D.	Ra. Appareil moulé .	50 ans	Début 3 Compl 10 ans				H.	Kypchestsie cornéenne

CONCLUSIONS

I. — Le cristallin est une des parties du globe oculaire les plus sensibles aux radiations des Rayons X et du Radium.

II. — La cataracte par irradiation est une entité clinique, se développant en général uniquement du côté irradié, présentant des caractères particuliers : cataracte corticale postérieure, discoïde, centrale, se rencontrant souvent chez des sujets irradiés relativement jeunes.

III. — Son apparition ne se fait qu'après un temps de latence assez prolongé, dépassant le plus souvent un an après l'irradiation du globe oculaire.

IV. — Elle apparaît dans un grand nombre de cas, à la suite d'irradiations répétées et discontinues, même avec des doses relativement faibles.

V. — Isolée, la cataracte par irradiation a un pronostic relativement favorable, car elle peut être opérée avec succès. Associée à de l'iridocyclite, son pronostic est secondaire à l'état de l'œil.

VI. — La prophylaxie de cette complication des irra-

diations consiste essentiellement en une application bien réglée de celles-ci, la pose de coques de plomb ou de lames de plomb peut être un adjuvant utile pour la protection du globe oculaire.

Le risque de cette complication, fréquente malgré les précautions prises et les protections de l'œil, doit faire réserver les traitements par Rayons X et Radium sur les régions périoculaires, à des affections graves.

VII. — La cataracte par irradiation paraît être secondaire à des modifications vasculaires du corps ciliaire, ou à une modification de la perméabilité de la capsule cristallinienne.

Vu

Le Doyen :
TIFFENEAU

Vu

Le Président de la Thèse :
VELTER

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris :
ROUSSY

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMANTIADIS et Mlle RANGONI. — Double cataracte par application de Rayons X sur le visage. (*An. Oc.* 1932, page 627).
- ANTONIBON. — Un caso di catarata bilaterale da raggi Roentgen. (*Lette Oftal.* 1930. VII, page 455).
- ASCHER. — Spaete Roentgen Schaed d. Menschliche Linse (*Klin. Mon. f. Aug.* 1925. T. 75, page 776).
- AULAMO (R.). — Recherches expérimentales sur l'action des Rayons X sur l'œil du lapin. (*Klin. Mon. f. Aug.* — T. LXXXVI, page 473. — T. LXXXVII, page 106, 1931).
- BIRCH-HIRCHFELD. — Die wirkung der Roentgenstrahl das menschliche auge. (*Klin. Mon. f. Aug.* — 1908 — Volume II, page 129).
- BLEGVALD (O.). — Verletzungen das auges durch Radiumstrahlung. (*Acta Oftal.* — 1931 — Volume IX page 32).
- BOSSUET (A.) de Goa, Indes Portugaises. — Experimentale unter suchugen übn die Einwirkung der Roentgen dug die Linse. (*Arch. f. Aug.* — 1909 — Volume LXIV, page 277).
- BRONS. — Glasblaserstar Strahlenstar. (*Klin. Mon. f. Aug.* — 1926 — T. LXXVII, page 29).

BRONSTEIN LYDIE. — Les épithéliomas de la conjonctive bulbaire et de la cornée, et leurs traitements. (*Thèse Paris* — 1933—).

BRUGE. — Sur la cataracte produite par les irradiations. (*American Journal of physiology.* 1916).

CLAPP (C.-A.). — The effect of X rays and radium radiations upon the cristalline. (*American Journal of Ophthalmology.* Novembre 1932, page 1.039).

COUTELA. — (*Bul. S. F. O.* 1938.)

CURRAN (E.-C.). — Discussion du rapport de LANE. (*Jour. of American Méd. Ass.* 1927. T. XXXIII, page 239).

DESJARDINS (A.-U.). — Action of Roentgen Rays and Radium on the eyes and ears. (*American Jour. of Roentgenlogy.* 1931. Vol. XXVI, pages 787, 821, 923).

DOLLFUS (M.-A.), HUDELO et PAULIN. — Un cas d'altération grave du cristallin par le Radium. (*Arch. d'Opht. N. s. t.* 3 n° 1, Janvier 1939).

DOR (L.). — Cataracte produite par les Rayons X. (*Bul. et Mém. de la Sté Fcse d'Ophta.* 1923. Vol. XXXVI, page 287).

ERGELTT (A.). — Deux cas de cataracte par les Rayons X. (*Analyse : An. Oc.* 1931, page 765).

FROGE (P.). — Recherches sur l'action des Rayons X sur l'œil. (*Thèse Paris.* 1922).

GUALDI VINCENZO. — Contributo allo studio della catarata da radium e raggi Roentgen (due casi osservati alla lampada a fessura). (*Acti del congresso d'opht.* 22-24 octobre 1930, page 101).

- GUTMANN. — Cataracte par Rayons X. (*Deutsche Ophth. Gesel Heildelberg*. 1905, page 357).
- GRIEDZIELSKI (J.). — L'histologie de la cataracte par Rayons X. (*Klin Mon. f. Aug.* 1935, page 360. *Anal. R. F. O.* 1936. T. XVII, page 268).
- D. den HOED, STOEL (G.), De VRIES (S.). — Untersuchungen uber zwerklässigkeit das Augenschuntgen bei Bestrahlung das Augenlides. (*Klin. Mon. f. Aug. Mars* 1939. T. XXXII, page 158).
- HOLM. — Beschädigung das auges bei Radiumnagung der nachbeischafft. (*Hospitaltidende*. (Danemark). 1927, n° 48).
- HORAY (V.). — Katarakt nach Röntgenstrahlung. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1922. Vol. II, page 136).
- JESS. — Cataracte par rayons X. (*Kurzes Hanbuch*. Vol. V, p. 287. (*An. oc.* 1929, page 165).
- JOURDAN. — Contribution à l'étude des Radio-traumatismes oculaires. (*Thèse Montpellier*. 1924).
- KNAPP. — A séries of radium injuries to an eye. (*Arch. of Ophth.* 1932. T. 7, page 619. (*An. oc.* 1923, page 440).
- KLAUBER. — Cataracte par les Rayons X. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1936. Vol. 97, page 522).
- LABORDES (S.). — (*Presse Médicale*, 6 août 1932).
- LAFARGUE (P.). — L'action des Rayons X sur l'œil. (*Thèse Bordeaux*, 1908).
- LANE (L.-A.). — Radium in ophthalmology. (*Am. med. Ass.* (Section of opht.) 1924, page 176. 1926, page 78. *Journal Am. med. Ass.* 1927. Tome 88, page 232. *Arch. physic. ther.* 1931. Tome 12, p. 730).

- LEBENSOHN (J.-E.). — Radiational cataract. (*Am. Jour. opht.* 15 octobre 1932, page 953).
- LEINFELDER (P.-J.) et KERR (H.). — Cataracte par Rayons X (étude clinique et histologie expérimentale. (*Tr. Ass. R. opht.* 1936. (*Analyse-Rev. gen. opht.* mars 1938).
- LEPLAT (G.). — (*An. d'Oculistique.* Juin 1936, page 433.
- MARTIN PHILIPPA. — Effet sur les yeux du Ra employé dans leur voisinage. (*Brit. Med. Jour.* N° 9.377. Page 65).
- MEESMANN. — Beitrag zur Roentgen Ra Strahlenschädigung der menschliche linse. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1928, page 259. Tome 81).
- MILLNER (J.-C.). — Cataracte par irradiations (R. X et Ra). (*British jour. of opht.* 18 septembre 1934, page 497. (*An. oc.* 1936, page 835).
- MOORE (R.-F.). — Cataract from expose to X Rays. (*The Lancet* 1921. I, page 137).
- MICHAIL (D.). — Les accidents oculaires des Rayons X. (*An. oc.* 1929, page 382).
- NORDMANN (J.). — La sensibilité du cristallin aux R. X. (*Bul. et Mém. de la S. F. O.* 1931, page 420).
- PATON (L.). — Cataracte par R. X. (*Klin. mon. f. Aug.* 1909, p. 196).
- PATON (L.). — Début de cataracte postérieure après exposition prolongée aux R. X. (*Opht. Soc.* 1919. Tome I, page 37).
- PETER. — Cataracte par irradiations. (Etude expérimentale). (*Graefte Arc. F. O.* — T. 125. 1930).

- PILLAT (A.). — Une lésion rare de l'œil après traitement par R. X. (*Klin. Mon. f. Aug.* Mars 1935, page 384).
- PURVIS (V.-B.). — Irradiation et guérison d'un épithélioma des paupières par le Radium avec production d'une cataracte tardive par le Radium. (*Proc. Royal Soc. Med.* Londres. Juin 1934, n° 8 page 1059).
- RADOS (A.) et SHINZ. — Expérimentation sur l'animal de la sensibilité des diverses parties de l'œil aux R. X et Ra. (*Graefe's. Arc. f. O.* 1922, décembre. (*An. oc.* 1928, page 153).
- DEL REGATO (J.-A.). — Sur la Roentgenthérapie des épithéliomas du sinus maxillaire. (*Thèse Paris*, 1937 *Arc. Inst. Ra et Fond. Curie.* Vol. 3. Fasc. 4. 1939).
- RAVERDINO. — Pinza di protezione del bulbo oculare durante le irradiazioni. R. X et Ra delle palpebre. (*Bul. oc.* 1929. T. 8, page 1.130).
- ROBINSON. — Radiumtherapy in diseases of eye. (*Arc. of opht.* I. 1929. Mai, page 583).
- ROHRSCHEIDER (W.). — Klinis da beitrage zur Entschung und morphologie der Roentgen strahlenkataract. (*Klin. Mon. f. Aug.* T. 81, page 254, 1928).
- ROHRSCHEIDER (W.). — Eine neue prothèse zum schutze des auges gegen Roentgen und Ra strahlen. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1929. T. 32, page 169).
- ROHRSCHEIDER (W.). — Recherches expérimentales sur les modifications des tissus oculaires après le traitement par les R. X. (*Graefe's. Arc. of opht.*

- T. 121. Février 1929. Fasc. 3, page 256. — T. 122. Fasc. 2, page 282. 1929).
- ROHRSCHEIDER (W.). — Cataracte expérimentale par irradiations répétées de petites doses de R. X. (*Deutsche oft. Gesen-Heidelberg*. 1930. An. oc. 1931, page 765).
- ROHRSCHEIDER (W.). — Zur morphologie da Roentgen strahlencatara, 49^e Congrès de la Société allemande à Leipzig. 1932. (*Arch. faug.* 1932. Vol. 106. Fasc. 1 et 2, page 270).
- SABBADINI. — Lesioni da R. X nell occhio umano.
- SCARPADANE. — Contribution clinique et expérimentale à l'étude des lésions des R. X sur l'œil. (*Saggi oft.* 1929. T. 4, page 428. 21^e Congrès d'Italie).
- STALLARD (H.-B.). — Radiant Energy as a pathogeny as a therapeutic agent in ophtalmic desordres. (*Mon. of Bristish Jour. of opht.* Supp. 6. 1933).
- TERRIEN (F.). — (*Bull. S. F. O.* Vol. XXXIII. 1919, n^o 1).
- TREUTLER. — Cataracte polaire postérieure bilatérale chez un homme attaché à un Institut radiologique. (*O. G. Heidelberg*. 1905, page 338).
- TRIBONDEAU et BELLEY. — Cataracte expérimentale par Roentgentherapie de l'œil d'animaux nouveaux-nés. (*C. R. Soc. biol.* 1907. 63, page 126).
- TRIBONDEAU et LAFARGUE. — Actions différentes des R. X sur le cristallin des animaux jeunes et adultes. (*C. R. Soc. biol.* 1907. 63, page 706).
- TRIBONDEAU et LAFARGUE. — Etude expérimentale des R. X sur la rétine et le nerf optique. (*C. R. Soc. biol.* 1908. 65, page 149).

- TRON., — Action du Radium sur l'œil. (*Roussk oft. J. t.* 7, page 158. 1928).
- TSCHIRKOWSKY (W.-W.). et DYMSCHITZ (L.-A.). — La morphologie des cataractes par atteinte du cristallin au cours d'irradiations. Vol. jubilé Prof. AUERBACH-Moscou. 1935, page 578).
- VELTER. — Biomicroscopie du cristallin. (*Masson édit.*).
- DE VRIES (S.). — Strahlenbehandlung von augerlidlenles. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1929. T. 82, page 146).
- VOGT (A.). — Cataractes dues aux R. X apparaissant à l'œil non irradié malgré une protection convenable de ce dernier (2^e cas). (*Soc. suisse d'opht.* Juin 1936. *Revue générale opht.* Mars 1938, page 263).
- WEEKERS et JOIRES (P.). — Le traitement des épithéliomas épibulbaires par le Ra. (*Soc. belge d'opht.* 1935. Chap. Ra).
- WEILL (G.). — Cataracte post R. X. (*Discussion rapport TERRIEN. S. F. O.* 1919).
- WILKINSON. — Kataract probably due X Rays exposure (*Am. Jour. of opht.* 1920. T. 3, n° 6, page 435).
- WOLFFLIN (E.). — Sur le temps d'apparition des lésions cristalliniennes suivant la longueur d'onde des irradiations. (*Klin. Mon. f. Aug.* 1938, page 321).
- WOLFFIN (E.). — Eine neue schutzprothese Roentgenschaedig de Aue. (*Klin. Mon. f. Aug.* T. 82, page 813. 1929. — T. 89, page 214. 1932).

Imprimé par R. FOULON
29, rue Deparcieux, Paris XIV^e.
